

EXERCICES DE MÉDECINE NUCLÉAIRE CORRECTION

EXERCICE 1

Pour trouver l'activité dans 4 mL multiplions d'abord l'activité par 4, soit $0.7 \times 4 = 2.8 \text{ GBq}$.

Puis convertissons les GBq en mci, sachant que :

$$1 \text{ mci} = 37 \text{ MBq} = 37 \cdot 10^{-3} \text{ GBq}$$

D'où, grâce au produit en croix :

$$1 \text{ mci} = 37 \cdot 10^{-3} \text{ GBq}$$

$$X \text{ mci} = 2.8 \text{ GBq}$$

$$\text{On trouve } X = 75.68 \text{ mci}$$

.....

Pour trouver l'activité volumique à 9h, utilisons la loi de la décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T) \cdot t}$$

Avec A = activité restante au bout d'un temps t (0.7GBq)

A_0 = activité initiale (ce que l'on cherche)

T = période radioactive de l'élément considéré (6 h)

t = temps écoulé (5h)

D'où $A_0 = A / e^{-(\ln 2/T) \cdot t}$    on trouve $A_0 = 1.25 \text{ GBq}$

⚠ Faites attention, à prendre l'activité volumique (0.7GBq) et non celle calculée dans la question précédente dans 4mL...

.....

Pour connaître le volume à prélever à 8h, commençons par calculer l'activité A_0 à 8h :

En utilisant la loi de décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T)*t}$$

Avec $A = 1.25$ GBq à 9h

$A_0 =$ ce que l'on cherche

$T = 6$ heures

$t = 1$ heure

D'où $A_0 = A / e^{-(\ln 2/T)*t}$ ☞ ☞ ☞ on trouve $A_0 = 1.4$ GBq/
mL

D'où grâce au produit en croix :

$$1.4 \text{ GBq} \gg \gg 1 \text{ mL}$$

$$1 \text{ GBq} \gg \gg X \text{ mL}$$

On trouve $X = 0.71$ mL

EXERCICE 2

Commençons par traduire l'énoncé : « au bout de combien de temps son activité sera réduite de $29 \cdot 10^{10}$ Bq à $2,9 \cdot 10^{10}$ Bq » signifie que :

$$A_0 = 29 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$

$$A = 2,9 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$

Grâce à la loi de décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T)*t}$$

$$\text{Avec } \lambda = \ln 2/T$$

On trouve :

$$\Leftrightarrow A / A_0 = e^{-\lambda * t}$$

$$\Leftrightarrow \ln (A / A_0) = - \lambda * t \quad (\text{supprimer le signe - pour ne pas vous mélanger})$$

$$\Leftrightarrow \ln (A_0 / A) = \lambda * t \quad (\text{on sait que } \lambda = \ln 2 / T)$$

$$\Leftrightarrow t = \ln (A_0 / A) / (T / \ln 2)$$

$$\Leftrightarrow t = 9.97 \text{ jours}$$

EXERCICE 3

Pour répondre à ces questions, il faut tout d'abord connaître l'activité que l'on injecte pour une scintigraphie myocardique d'effort (111 MBq) et de récupération ou repos (37 MBq)

Commençons par calculer l'activité que l'on doit prélever à 8h pour pouvoir injecter 111 MBq à 9h30 :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2 / T) * t}$$

Avec $A = 111 \text{ MBq}$

$A_0 =$ ce que l'on cherche

$T = 72 \text{ heures}$

$t = 1.5 \text{ heures}$

D'où $A_0 = A / e^{-(\ln 2 / T) * t} \Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow$ on trouve $A_0 = 112.61 \text{ MBq}$

On en déduit le volume correspondant à la première seringue, grâce au produit en croix :

$$\begin{aligned} 745 \text{ MBq} &\ggg 6 \text{ mL} \\ 112.61 \text{ MBq} &\ggg X \text{ mL} \end{aligned}$$

On trouve $X = 0.91 \text{ mL}$

.....

A 8h, après la préparation de la première seringue il reste donc :

$$\begin{aligned} 745 \text{ MBq} - 112.61 \text{ MBq} &= 632.39 \text{ MBq} \quad \text{et} \\ 6 \text{ mL} - 0.91 \text{ mL} &= 5.1 \text{ mL} \end{aligned}$$

Calculons à présent la décroissance radioactive du produit entre 8h et 13h :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T)*t}$$

Avec A = ce que l'on cherche

$$A_0 = 632.39 \text{ MBq}$$

$$T = 72 \text{ heures}$$

$$t = 5 \text{ heures}$$

D'où $A = 602.67 \text{ MBq}$ (toujours dans 5.1mL)

Grâce au produit en croix, on en déduit le volume correspondant pour la seconde seringue :

$$\begin{aligned} 602.67 \text{ MBq} &\ggg 5.1 \text{ mL} \\ 37 \text{ MBq} &\ggg X \text{ mL} \end{aligned}$$

On trouve $X = 0.31 \text{ mL}$

.....

EXERCICE 4

Pour trouver le volume à prélever, commençons par calculer l'activité que l'on doit avoir à 8h pour pouvoir injecter 370 MBq une heure plus tard :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T)*t}$$

Avec $A = 370$ MBq

$A_0 =$ ce que l'on cherche

$T = 6$ heures

$t = 1$ heure

D'où $A_0 = A / e^{-(\ln 2/T)*t}$ ☞ ☞ ☞ on trouve $A_0 = 415.31$
MBq

Grâce au produit en croix, on en déduit le volume de la seringue:

$$\begin{array}{l} 5874 \text{ MBq} \gg \gg 10 \text{ mL} \\ 415.31 \text{ MBq} \gg \gg X \text{ mL} \end{array}$$

On trouve $X = 0.71 \text{ mL}$

.....

Pour calculer l'activité du générateur le lendemain, faites attention à bien utiliser la période du molybdène et non celle du technétium...

Autre piège, ne soustrayez pas l'activité trouvée pour la seringue (415.31 MBq) à celle donnée à 8h (5874 MBq) car il est bien dit dans l'énoncé « quelle sera l'activité du GÉNÉRATEUR le lendemain à 8h » et non celle de l'éluat...

On trouve donc en utilisant la formule de décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-(\ln 2/T)*t}$$

Avec A = ce que l'on cherche

$$A_0 = 5874 \text{ MBq}$$

$$T = 66 \text{ heures}$$

$$t = 24 \text{ heures}$$

D'où $A = 4565.29 \text{ MBq}$



Voilà **vous** avez **tout** compris !!!